

## Análisis para el cálculo de esfuerzos para el caso de deformación plana

*Ecuación diferencial*

$$\frac{d\sigma_r}{dr} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} + \rho\omega^2 r = 0;$$

Cuando se calcularon los esfuerzos en coordenadas polares para el caso de tensión plana, se obtuvieron los siguientes resultados. El esfuerzo  $\sigma_z = 0$ , debido al estado de tensión plana.

$$\sigma_r = \frac{E}{1-\nu^2} (\varepsilon_r + \nu\varepsilon_\theta) \quad \sigma_\theta = \frac{E}{1-\nu^2} (\varepsilon_\theta + \nu\varepsilon_r)$$

Las siguientes deformaciones están dadas para deformación plana y tensión plana, ya que el desplazamiento en deformación plana es cero y para el caso de tensión plana la deformación también da cero, ya que se eliminó la dependencia de  $z$ .

$$\begin{array}{lll} \varepsilon_r(r) = \frac{du_r(r)}{dr} & \varepsilon_\theta(r) = \frac{u_r(r)}{r} & \varepsilon_z(r) = 0 \\ \gamma_{r\theta}(r) = 0 & \gamma_{rz}(r) = 0 & \gamma_{\theta z}(r) = 0. \end{array}$$

Cabe aclarar que  $\sigma_z$  en el caso de deformación plana no es cero. Ahora bien, cuando se quiere calcular los esfuerzos para el caso de deformación plana se llega a la conclusión de que el análisis será el mismo para cuando se considera el caso de tensión plana, esto es porque al reemplazar los esfuerzos en la ecuación diferencial, dichos esfuerzos serán los mismos que tensión plana, ya el desplazamiento en  $z$  será 0 y a pesar de que  $\sigma_z$  no es cero, dicho esfuerzo no aparece en la ecuación diferencial. Esto es muy útil porque se ocuparán los mismos resultados para analizar los dos casos.